






**ANTENNA SYSTEM AND PORTABLE RADIO EQUIPMENT USING IT**

**Patent number:** JP1198121  
**Publication date:** 1989-08-09  
**Inventor:** JIEIMUZU PII FUIRITSUPUSU; ROBAATO EMU  
JIYONSON JIYUNIA; MAIKERU DABURIYU ZUUREKU  
**Applicant:** MOTOROLA INC  
**Classification:**  
- international: **H01Q1/24; H01Q1/27; H01Q1/24; H01Q1/27; (IPC1-7):**  
**H01Q1/44; H04B1/38**  
- european: **H01Q1/24A1; H01Q1/27C**  
**Application number:** JP19880322227 19881222  
**Priority number(s):** US19880140523 19880104

**Also published as:**

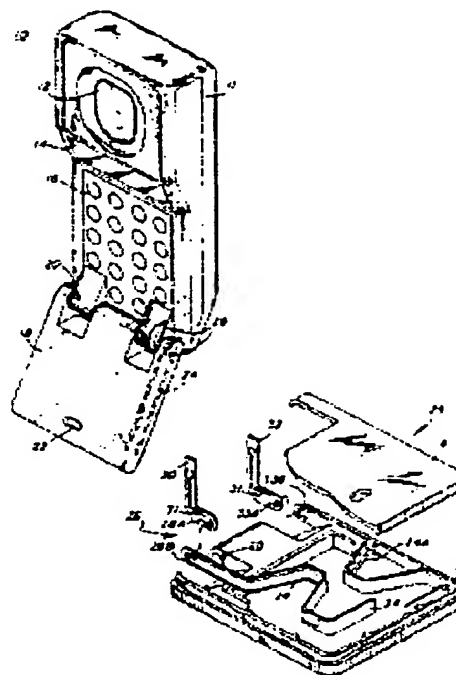
 EP0323614 (A)  
 US5014346 (A)  
 MX168716 (A)  
 EP0323614 (A)  
 EP0323614 (B)

Report a data error here

**Abstract of JP1198121**

**PURPOSE:** To efficiently transmit power without using direct and mechanical coupling by providing a means connecting an RF signal between an antenna arranged within a flip part and a signal processing means coaxially and partially arranged within a hinge means.

**CONSTITUTION:** A radio equipment 10 includes a microphone port 22 and a first antenna 24 arranged within the flip part 18 and additionally includes a means for processing the RF signal in it and a means 26 for coupling the RF signal partially and coaxially arranged within the hinge means 20. The coupling means 26 is provided with a first transformer with a first-order coil means 28A and a second-order coil means 28B, the first-order coil means 28A is coupled or connected to a signal processing means within a radio equipment housing 11 and the second-order coil means 28A is coupled or connected to a first antenna 24.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-198121

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月9日

H 04 B 1/38  
H 01 Q 1/447251-5K  
D-6658-5J

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑮ 発明の名称 アンテナシステムおよびこれを用いたポータブル無線機

⑯ 特 願 昭63-322227

⑰ 出 願 昭63(1988)12月22日

優先権主張 ⑱ 1988年1月4日 ⑲ 米国(US) ⑳ 140,523

㉑ 発 明 者 ジェイムズ・ビー・フ アメリカ合衆国イリノイ州 60102、レイク・イン・ザ・  
イリツプス ヒルズ、レイク・ドライブ 19

㉒ 発 明 者 ロバート・エム・ジョ アメリカ合衆国イリノイ州 60067、バラティーン、パノ  
ンソン・ジュニア ラマ・ドライブ 917、アパートメント 2ビー

㉓ 発 明 者 マイケル・ダブリュ・ アメリカ合衆国イリノイ州 60067、セント・チャール  
ズーレク ス、ブライアーウッド・ドライブ 7 エヌ 070

㉔ 出 願 人 モトローラ・インコー アメリカ合衆国イリノイ州 60196、シャンパーグ、イー  
ボレーテッド スト・アルゴンクイン・ロード 1303

㉕ 代 理 人 弁理士 池内 義明

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アンテナシステムおよびこれを用いた  
ポータブル無線機

## 2. 特許請求の範囲

## 1. ハウジングと、

ヒンジ手段によって該ハウジングに取付けられ  
該ヒンジ手段と前記ハウジングにより形成される  
軸のまわりに回転可能なヒンジ式フリップ部分と、

前記ハウジング内に配置されRF信号を処理す  
るための手段と、

前記フリップ部分内に配置された第1のアンテ  
ナと、

該アンテナと前記ヒンジ手段内に部分的に同軸  
的に配置された前記信号処理手段の間でRF信号  
を結合するための手段と、

を具備し、該結合手段は1次コイル手段と2次コ  
イル手段とを有する第1のトランスフォーマを具

備し、該1次コイル手段は前記信号処理手段に結  
合され、該2次コイル手段は前記第一のアンテナ  
に結合され、該1次および2次コイル手段は前記  
ヒンジ手段と同軸的に配置され、それにより回転  
範囲にわたり実質的に一定の誘導結合が維持され  
かつ前記アンテナと前記信号処理手段との間で実  
質的に一定の信号結合が回転にかかわらず得ら  
れることを特徴とするポータブル無線機。

2. ポータブル無線機用のアンテナシステムで  
あって、アンテナ手段および該アンテナ手段と無  
線機内のRF信号処理装置との間でRF信号を結  
合するための回転可能非接触手段を具備し、前記  
システムは信号処理装置を含む無線機ハウジング  
に関して回転可能でありヒンジ手段によって該無  
線機ハウジングに取付けられた無線機のフリップ  
部分内に実質的に配置されていることを特徴とす  
るアンテナ・システム。

3. ポータブル2ウェイ無線機のための二重モ  
ードアンテナであって、所定の長さの第一の2つ  
の導体伝送ライン手段を具備し、該導体の各々は

直列容量に結合され、該容量の各々は開放端を有する第2の2導体伝送ライン手段に結合され、該第2の伝送ライン手段は $1/4$ 波長より大きい実効電気長を有し、それにより見掛け上の短路回路が該第2の伝送ライン手段に沿って前記開放端から約 $1/4$ 波長である点に生ずることを特徴とする二重モードアンテナ。

4. ハウジングと、ヒンジ手段によって前記ハウジングに取付けられ該ヒンジ手段と前記ハウジングにより形成される軸のまわりに回転を許容するヒンジ式回転可能部分と、前記ハウジング内に配置されRF信号を処理するための手段と、前記ヒンジ式部分内に配置されたRF電気的構成要素と、前記RF信号処理手段と前記RF電気的構成要素の間でRF信号を結合するための回転可能非接触手段であって前記ヒンジ手段内に同軸的に部分配置されているものと、を具備することを特徴とするポータブル無線機。

### 3. 発明の詳細な説明

タの使用によるものであった。アンテナが無線機に対して回転する必要がある場合には、小型で、低価格で、効率がよくかつRFエネルギーをアンテナに高い信頼性をもって結合できる新しい形の装置が必要となる。このことは特にアンテナがポータブル2ウェイ無線機のフリップ部分(flip portion)に配置される場合に重要である。

ポータブル無線機は種々のかつ不利な位置で動作する。より小型の無線機への願望は利用可能なアンテナの場所を厳しく限定しかつその大きさおよび装置内での位置のためアンテナ性能を悪化させた。最高性能のためにはアンテナはオペレータからできるだけ離れるべきである。ポータブル無線機のより新しいモデルは通話時は下に折り下げられポケットに格納するときには上に折りたたまれるフリップを有するよう設計された。このフリップ部分は良好なアンテナ位置であり主ケースは通常無線機エレクトロニクスのために割当てられる。アンテナのケースおよびオペレータに対する接近度の変化が大きいためある一つの条件を最適

### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、一般に相対的に回転する2つの物体の間でおよび2つのモードで動作可能なアンテナに対してACエネルギーを伝送可能とするカブラに関する。非接触カブラはより特定のにはRF信号をアンテナと2ウェイ無線機における送信機あるいは受信機のようなRF信号処理装置との間で結合する回転可能な非接触信号カブラに対応する。

### 〔従来の技術〕

互いに相対的に回転する物体の間でACエネルギーを伝達しなければならない場合には困難が存在する。スライドコンタクトは一つの解決策であるが、それらは磨耗のため限られた寿命を有しかつ電気的ノイズを生ずる。フレキシブルなケーブルは他の解決策であるが、これらは回転を制限しかつしばしば消耗およびノイズを生ずる。

ポータブル2ウェイ無線機(two-way radio)およびページャーにおいてアンテナと信号処理装置との間で信号を結合するための従来の手段は、特定の装置のハウジング内に設けられた同軸コネク

化すると常に他の同様の条件における性能を悪化させるであろう。従って、変化する条件に対して最も寛容(tolerant)なものが最適のアンテナであろう。

本発明の目的は、アンテナと無線機のRF信号処理装置との間の直接的な機械的結合を使用しないアンテナカブラを有する改良されたポータブル無線機を提供することである。

本発明の他の目的は、高いAC周波数で非消耗回転ジョイントを通して電力を効率的に伝達するのに使用できるカブラを提供することである。

本発明の更に他の目的は、無線機エレクトロニクスを含む無線機ハウジングに関して回転可能な無線機のフリップ部分内に実質的に配置されるポータブル無線機のための改良されたアンテナシステムを提供することである。

本発明の更に他の目的は、2つのモードで動作可能なアンテナを提供することである。

### 〔課題を解決するための手段〕

本発明の一つの態様によれば、ハウジングと、

このハウジングにヒンジ手段により取付けられ該ヒンジ手段とハウジングにより形成される軸の回りに回転を可能ならしめるヒンジ式フリップ部分とを具備するポータブル無線機が提供される。該無線機は更に、ハウジング内に配置されRF信号を処理するための手段、該フリップ部分内に配置された第1のアンテナ、そしてアンテナとヒンジ手段内に同軸的に部分配置された信号処理手段との間でRF信号を結合する手段を含んでいる。該結合手段は、1次コイル手段と2次コイル手段とを有する第1のトランスフォーマを具備し、該1次コイル手段は前記信号処理手段に結合され、該2次コイル手段は前記第1のアンテナに結合されている。該1次および該2次コイル手段はヒンジ手段と同軸的に配置され、それにより回転範囲にわたりこれらの間で実質的に一定の誘導的結合が維持されかつアンテナと信号処理手段との間で回転にかかわらず実質的に一定の信号結合が行われている。

本発明の他の態様によれば、アンテナ手段と、

該ハウジングにヒンジ手段によって取付けられヒンジ手段とハウジングにより形成される軸の回りに回転を許容するヒンジ式回転可能部分とを具備するポータブル無線機が提供される。該無線機は更に、該ハウジング内に配置されRF信号を処理するための手段、該ヒンジ式部分内に配置されたRF電気的構成要素、そしてRF信号処理手段とRF電気的構成要素との間でRF信号を結合するための回転可能非接触手段であってヒンジ手段内に同軸的に部分配置されているものを含んでいる。

#### [実施例]

本発明および、他のかつさらにその他の利点および可能性をよりよく理解するため、図面を参照して以下の開示および請求の範囲を参照すべきである。

第1図を参照すると、ハウジング11、イヤホンまたはスピーカ12、可視的ディスプレイ14、入力キーパッド16、そしてヒンジ手段20によってハウジング11に取付けられたヒンジ式フリップ部分18を具備する手持ち型(hand held) 2

該アンテナ手段および無線機内のRF信号処理装置の間におけるRF信号の結合のための回転可能な非接触手段を具備するポータブル無線機用のアンテナシステムが提供される。このシステムは信号処理装置を含む無線機ハウジングに関して回転可能でありかつ無線機ハウジングにヒンジ手段により取付けられた無線機のフリップ部分内に実質的に配置される。

本発明の他の態様によれば、所定長さの第1の2導電体伝送線手段であって、各導電体の各々は直列コンデンサに結合されているものを具備するポータブル2ウェイ無線機のための二重モードアンテナが提供される。該コンデンサの各々は、開放端を有する第2の2導電体伝送線手段に結合されており、該第2の伝送線手段は $1/4$ 波長より長い実効電気長を有しており、それにより前記開放端から約 $1/4$ 波長である第2の伝送線手段に沿った点に見掛け上の(apparent)短絡回路が生成される。

本発明の更に他の態様によれば、ハウジングと、

ウェイ無線機10が示されている。ヒンジ手段20はヒンジ手段20とハウジング11によって形成されたヒンジ軸の回りにフリップまたは回転可能部分18の回転を許容する。無線機10はまた、フリップ部分18内に配置されたマイクロホンポート22および第1のアンテナ24を含んでいる。無線機10は、更に、その中にRF信号を処理するための手段および部分的にヒンジ手段20内に同軸的に配置されたRF信号を結合するための手段26を含んでいる。

次に第2A図を参照すると、結合手段26は1次コイル手段28Aと2次コイル手段28Bを有する第1のトランスフォーマを具備しており、該1次コイル手段28Aは無線機ハウジング11内の信号処理手段に結合または接続されており、かつ該2次コイル手段28Bは第1のアンテナ24に結合または接続されている。1次コイル手段28Aおよび2次コイル手段28Bは、第1図および第2図に示されているように、ヒンジ軸に沿ってヒンジ手段20内に同軸的に配置されており、

それによりこれらの間の実質的に一定な誘導結合が回転範囲にわたり維持されており、かつアンテナ24と信号処理手段との間の信号結合が回転にかかわらず行われている。コイル間の磁氣的結合はヒンジが動いた場合にも実質的には変化しない。

結合手段26のトランスフォーマ・カブラは、かなり接近した2つの同調された回路を有しており、不平衡から平衡伝送線への結合の可能性を与えるという付加的な利益を提供する。異なった伝送線形式の間のこの結合能力は、多くのアンテナが平衡入力を必要としかつ大部分のRF回路が不平衡伝送線に接続するよう構成されているため都合よく利用することができる。これらの同調されたトランスフォーマは、結合度従ってコイル間の間隔が最適値を要するという制限を持っている。このため、1つのコイルが他のものに対して実質的に横方向あるいは軸方向に動くことを排除する。しかしながら、1つのコイルが他のものに関して回転することは許容され、従ってRFエネルギー

をこの装置によりヒンジまたは回転ジョイントを通り伝送することができる。

結合手段26はまた無線機のRF信号処理装置と何からの他のRF電氣的構成要素との間のRF信号結合のための回転可能非接触手段と考えることができる。というのは、ヒンジまたはジョイントを介するRFエネルギーの伝送はコイル接触なしに行なわれかつ回転にかかわらず行われるからである。他のRF電氣的構成要素はアンテナまたは他のRF信号処理装置でよい。無線機におけるこの可能性は送信機または受信機のような要素がハウジングとヒンジ式部分との間の2つに分割されかつ回転可能非接触手段を介して互いに結合することを許容する。

本発明の1つの実施例においては、直径が0.020インチ(約0.51mm)の電線で作られた2回巻きの密着巻きされた1対のコイルがトランスフォーマを構成し、このトランスフォーマは中心周波数約850MHzにおいて150MHzの帯域幅にわたり0.25dBより少ない損失でRFエネルギーを通過

させる。双方のコイルは、内径約0.2インチ(約5.1mm)を有し0.080インチ(約1.52mm)離れている。0.9pfdの値を有する容量がコイルの各々と直列に結合され、各コイルのリーケージインダクタンスを補償している。本発明の他の実施例においては、トランスフォーマとアンテナは回路基板上のパターンから形成されている。

第2A図を参照すると、両面プリント回路基板上に導電線条の形で1実施例としての結合手段26を含むアンテナシステム29が図示されている。特に、1次コイル28Aは第1の回路基板上またはカブラ基板30上に配置されている。結合手段が2つのトランスフォーマで構成されるシステムにおいては、1次コイル33Aを有する第2のトランスフォーマは図示のようにカブラ基板32上に配置される。2次コイル28Bおよび33Bはそれぞれ第2の回路基板またはアンテナ基板34および36上に配置される。カブラ基板30および32は、該カブラ基板の各々に配置されている直列容量31を使用することにより1次コイル2

8Aおよび33Aと無線機インタフェースとの間のインピーダンスマッチングを行う。

第2A図および第2B図を参照すると、2次コイル28Bおよび33Bはほぼ1次コイル28Aおよび33Aと同様のものである。しかしながら、2次コイルの各端部は図示のように容量C1およびC2に接続されており、かつ次にアンテナ24および24Aのための伝送線素子として働くプリント回路基板上の導電線条に接続されている。容量インピーダンスの比率はアンテナ24の伝送線素子の和電流および差電流を設定する。(第4図参照)。容量の値およびアンテナの伝送線素子の長さおよび間隔はアンテナの共振周波数を決定する。

第1のプリント回路基板またはカブラ基板30および32はハウジング11内に配置されヒンジ手段20において取付けられる。第2のプリント回路基板またはアンテナ基板34および36はフリップ部分18内に配置され、ヒンジ手段20において取付けられる。カブラ基板とアンテナ基板

の間の距離は0.020 インチ (約0.51mm) の間隔が最適であると思われる。この寸法の許容度は±0.005 インチ (約0.13mm) として最高性能を保証すべきである。

アンテナ基板34および36上の第2の伝送導電線の長さは動作周波数において1/4波長よりもやや大きくすべきである。フリップ部分18内にアンテナの長さを収容するため、アンテナの伝送線素子はアンテナ基板上に蛇状に曲がりくねった形状に形成し、それによりアンテナ全体がフリップ部分18内に適合するようにされる。アンテナの性能はこの形状によりわずかに劣化するが、このような形状は放射の劣化を最小限にした。

再び第2B図を参照すると、容量C1およびC2はアンテナ24の伝送線素子に結合されたセラミックチップ容量である。他の実施例においては、容量C1はアンテナが形成されるアンテナ基板34または36の両側の領域から作ることができる。これに対して、容量C2はより大きな容量を必要とし、従ってアンテナ基板を誘電体として使用する

プリセレクトフィルタ52、伝送ライン54、そして受信アンテナ56を含むことができる。これらの構成要素のすべてが、アンテナを除き、無線機ハウジング11内に収容される単一の回路基板上に含めることができる。該基板は一方が送信機用でもう1つが受信機用の2組のアンテナ端子を提供し、各端子がカブラ基板上に配置されるトランスフォーマの1つの1次コイルに接続される。

無線機のRF信号処理手段が送信機および受信機を含む場合には、送信機がヒンジ手段20 (第2A図参照) を介して第1のトランスフォーマ28により第1のアンテナ24に結合される。受信機はヒンジ手段20を介して第2のトランスフォーマ33により第2のアンテナ24Aに結合される。RF信号処理手段が複数の受信機を含む場合には、第1の受信機は第1のトランスフォーマ28によりヒンジ手段20を介して第1のアンテナ24に結合されるであろう。第2の受信機は第2のトランスフォーマにより第2のアンテナに結合されるであろう。

ると必要な領域が大きすぎるかもしれない。1つの解決法は、約0.010 インチ (約0.254 mm) の厚さのアルミナのオーバーレイ容量をストラップで基板に取付けることである。これがアンテナまたトランスフォーマ・アンテナ基板上のただ1つの突出部分となるであろう。この部分はフリップ部分18内にモールドされた小さな空洞内に含ませることができるであろう。

次に第3図を参照すると、この図は別個の送信および受信アンテナに結合されたポータブル2ウェイ無線機のブロック図を示している。無線機の1つの実施例においては、RF信号を処理する手段がアンテナと分離された無線機ハウジング内に配置されている (アンテナはフリップ部分18内に配置することができる)。RF信号処理手段は用途に応じて送信機および/または単数または複数の受信機を含むことができる。第3図に示された実施例では、無線機は送信機42、送信フィルタ44、伝送ライン46および送信アンテナ48を含んでいる。無線機はまた受信機50、受信機

無線機回路基板上の伝送線はカブラ基板と送信機または受信機のいずれかとの間のRF中継を提供するために使用される。それらの長さはカブラ基板に到達するのに必要な任意の長さとすることができる。1つの実施例においては、伝送線はストリップライン形式とされる。最小の長さは最小の電氣的損失により伝送線に沿って接続を提供するのに必要な長さである。伝送線のインピーダンスは50オームであるが、これはカブラ基板と受信機または送信機との間の設計上のインタフェースインピーダンスである。

第2A図に示されるように、互いにアンテナを分離することはアンテナ設計上厳格なものではない。送信アンテナに対する受信アンテナの接近の効果は送信アンテナの修正により補償可能であり、受信アンテナに対する送信アンテナの影響も同様である。一方のアンテナが他方に対して与える影響が少ないほど一方のアンテナから他方のものに対する分離度が大きくなっている。この電氣的アイソレーションはアンテナの分極、間隔、パター

ン、および帯域幅により影響される。大きなアンテナアイソレーションにより送信フィルタ44および受信プリセクタフィルタ52に対する要求を少なくすることができる。

送信機に接近した受信機はしばしば送信機からの干渉により性能の劣化を生ずる。この劣化を少なくする最も普通の方法は、受信機50と送信機42との間に電氣的アイソレーションを設けることである。アイソレーションは通常受信機とアンテナの間および送信機とアンテナの間に接続された周波数フィルタによって得られる。しかしながら、もし第3図のように分離された送信および受信アンテナが使用されておれば、アンテナ間にいくらかの量の電氣的アイソレーションが存在し干渉を少なくするために使用できる。送信フィルタ44および受信フィルタ52の電氣的アイソレーションはアンテナ間のアイソレーション量だけ少なくすることができる。

受信機の性能はアンテナのアイソレーションの増加により送信機の干渉を少なくすることによ

て改善することができる。アイソレーションは、(1) 受信周波数帯域で生ずる送信機ノイズを減少するため、(2) 受信フィルタに入る送信信号を減少するため、そして(3) 送信機において生ずるスプリアス信号を減少するため、必要とされる。

受信周波数帯域における送信機により生成されるノイズの全排除量はアンテナアイソレーションと受信周波数帯域における送信フィルタの減衰量の和である。アンテナアイソレーションが大きくなればなるほど受信周波数帯域における送信フィルタの排除量は少なくてよい。受信機に到達する送信信号の全排除量はアンテナアイソレーションと送信周波数帯域における受信プリセクタフィルタの減衰量の和である。アンテナアイソレーションが大きくなればなるほど、送信帯域における受信フィルタの排除量は少なくてよい。送信機において生成されるスプリアス信号の全排除量はアンテナアイソレーションとスプリアス信号に対する送信フィルタの減衰量とスプリアス信号に対する受信プリセクタフィルタの減衰量の和である。

アンテナアイソレーションが大きくなればなるほど送信および/または受信プリセクタフィルタの減衰量は少なくてよい。上述の3つのアンテナアイソレーションに関連する排除量はしばしば但し常にではないがフィルタに対する要求に対して他の理由があれば該フィルタに対する要求を少なくすることができる。1つの実施例では、アンテナアイソレーションはほぼ10dBであり、これはフィルタに対する要求を少なくした。

本発明の別の実施例においては、送信および受信フィルタが二重化され単一のアンテナに接続されている。単一のアンテナに対する帯域幅の要求はこの場合2つのアンテナの場合のそれより大きくなるが、それは単一のアンテナが送信および受信帯域を同時にカバーするよう十分な帯域幅を有する必要があるからである。別個のアンテナの場合は各アンテナが単一の周波数帯域をカバーするだけでよい。フィルタを二重化するため、フィルタ44および52を単一のアンテナに接続する伝送ライン46および54のような伝送ラインが二

重化される。従ってこの場合伝送ラインの電氣的長さがクリティカルになる。

フィルタの二重化は受信周波数帯域における送信フィルタインピーダンスの位相を近開放回路(near open circuit)にシフトするために伝送ラインを使用し、かつ受信プリセクタフィルタのインピーダンスの送信周波数帯域における位相を近開放回路にシフトするために他の伝送ラインを使用することにより達成される。これらの2つの伝送ラインはこれらの近開放回路インピーダンス点において接続され、次に単一のアンテナまたはアンテナに接続された伝送ラインに接続される。これらの点において送信機と受信機とを組み合わせることにより、相互に与える影響が最小化される。製造過程でチューニングを必要としない反復可能な二重化を達成するため、伝送ラインの電氣的長さは制御されなければならず、かつフィルタの阻止帯域インピーダンスもまた制御されなければならない。これら2つの要求は別個のアンテナを使用する場合には必要ない。

単一のアンテナに二重化する場合にはアンテナアイソレーションは得られないが、受信周波数帯域における送信フィルタの減衰量および送信周波数帯域における受信プリセレクトフィルタの減衰量に改善がみられる。この改善はもしフィルタ、伝送ライン、およびアンテナがすべてインピーダンスにおいて整合されかつ二重化されておれば約6dBに制限される。別個のアンテナ間におけるアンテナアイソレーションは理論的には制限されないが、アンテナアイソレーションは通常無線機パッケージ内で得られる物理的な隔離量によって制限される。

無線機10におけるアンテナの使用はアンテナがいくつかの条件に対して寛容であることを要求する。それが二重モードアンテナであるため、ある条件下では支配的な1つのモードで動作するであろうが、条件が最初のものに対して不都合である場合には第2の支配的なモードで動作するであろう。小型化された形式の二重モードアンテナの設計は空間が非常に制限されておりかつ多くの条

件に耐えなければならないときにはポータブル無線機に十分適しているであろう。

件に耐えなければならないときにはポータブル無線機に十分適しているであろう。

第4A図に示されるように、本発明にかかわるアンテナは簡単なものでありかつ3つの部分から構成されている。第1の部分は、入力から2個の直列容量C1およびC2（第2の部分）に至るL1として示されている2導体伝送ラインの短い長さの部分である。第3の部分は、開放端のままにされている2導体伝送ラインのL2として示されている第2の長さの部分である。このアンテナの2つのモードはL2の導体に流れる2つの電流I1およびI2の関係から生ずる。1つのモードは広い周波数帯域にわたる応答を有し広帯域モードと称される。第2の動作モードは、狭い帯域にわたる応答を有し狭帯域モードと称される。広帯域モードはコモンモード電流によって放射し、一方狭帯域モードは作動モード電流を使用し従ってより小さな放射抵抗を有する。フリップ部分18（第1図を参照）が伸長された位置にあるときは、アンテナからのエネルギーは両方のモードで放射す

る。該フリップ部分が折りたたまれている場合には、エネルギーは主として狭帯域モードで放射する。種々の動作モードはフリップ部分の位置により、かつオペレータの手および頭のようなアンテナのすぐ近くの環境により影響される。

第4A図から第4C図までは、二重モードアンテナの概略の回路図を示す。第4A図において、26はこの発明の教示に係る結合手段26であるかもしれないアンテナへの入力であらわす。電流I1とI2とが等しければ、それらによる電界は相殺されこれらの電流から放射は生じない。これが通常の伝送ラインの動作である。L2は1/4波長よりも長くなっているから、該ラインに沿って見掛け上の短絡回路(apparent short circuit)が存在する点がある。実際の短絡回路を何らの影響なくこの点においてラインに置くことができるであろう。変位電流がこの見掛け上の短絡回路を通して流れ、電線に直角に偏向された放射を生ずる。この動作モードは伝送ラインアンテナに使用され、狭帯域動作を与える。

他の放射モードはI1がI2と等しくない場合に生ずる。この場合、伝送ラインL2に流れる正味電流( $I_1 - I_2$ )が存在しこの電流が電線に平行な偏向を有する放射を生ずる。これが電氣的ダイポールアンテナの通常の動作である。折り返しダイポールはこのようにして動作し、このモードの励起は第4B図および第4C図に示される手段によって達成される。第4B図の基本回路図は一般に受け入れられている回路理論原理を用いて一連のステップを通り再編成され第4C図のようになる。

第4C図に示されるように、このモードは2個の容量の間の電圧差から生じる電圧発生源により駆動される。2個の容量に等しい電流が流れるから、2個の容量の値は異ならなければならない。この構成における正味の電流を生成するため異なった値の容量を使用して異なった電圧を発生させなければならない。用途によっては容量値を周波数によって変えることができる。2つのモードにおけるこのアンテナの動作は適正な不平衡を有す



る電流を発生して両方のモードの利点を得ることを要求する。容量の比は2つのモード間のバランスが得られるよう選択される。このような比はおよそ1.5:1からおよそ10:1にわたり、6:1が好ましい比である。

第1図に示されるアンテナが導体、磁性体、および誘電体の任意の構成の近くに置かれるとき動作の支配的なモードはあるものから他のものへシフトする。たとえばこのアンテナを有するポータブル無線機が大きな導電面に平行に置かれると、ダイポールモードが実効的に短絡され不動作にされる。しかしながら、この状況は伝送ラインアンテナとしての動作を増強しアンテナを動作状態に保つ。第2の動作モードが利用できなければ、性能はかなり低下するであろう。

第4A図に関連する1つの実施例においては、距離Dは0.600 インチ(約12.7mm)、L1は0.80 インチ(約15.24 mm)、L2は3.5 インチ(約88.9mm)、C1は0.75pfd でありC2は4.80pfd である。アンテナは中心周波数880MHzで80MHz の帯

域幅を有しリターンロス10dBより大きかった。

#### [発明の効果]

このように、ポータブル2ウェイ無線機のための改良されたアンテナカブラおよびアンテナが示されかつ記述された。この発明にかかる回転可能非接触アンテナカブラは、小型、低価格、高効率でありかつ無線機内の信号処理手段からアンテナへRFエネルギーを結合するために高信頼性を提供する。この発明の他の見地によれば、種々の環境下でアンテナをより効率的に動作させるため改良されたアンテナは2つのモードで動作するよう構成される。この特定のデザインの簡略性および小型化はポータブルアンテナにとっては新しいものである。

上述においては好ましいと考えられる実施例につき示しかつ説明したが、当業者にとっては種々の変更および修正が添付の請求の範囲で規定される発明の範囲から離れることなく可能であることが明らかであろう。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明にかかるアンテナカブラを使用した携帯型2ウェイ無線機の斜視図、

第2A図および第2B図は、本発明の教示にかかるアンテナカブラおよびアンテナの拡大分解図、

第3図は、別個の送信および受信アンテナに結合されたポータブル2ウェイ無線機を示すブロック図、そして

第4A図から第4C図までは、本発明にかかる二重モードアンテナの概略回路図である。

10: 2ウェイ無線機、 11: ハウジング、  
12: イヤホンまたはスピーカ、  
14: 可視的ディスプレイ、  
16: 入力キーパッド、 18: フリップ部、  
20: 印字手段、 22: マイクロホンポート、  
24: 第1のアンテナ、 26: 結合手段、  
28A: 1次コイル手段、  
28B: 2次コイル手段、  
29: アンテナシステム、 30: カブラ基板、

33A: 1次コイル、 33B: 2次コイル、  
34, 36: アンテナ基板、 42: 送信機、  
44: 送信フィルタ、 46: 伝送ライン、  
48: 送信アンテナ、 50: 受信機、  
52: 受信機プリセレクトフィルタ、  
54: 伝送ライン、 56: 受信アンテナ。

特許出願人 モトローラ・インコーポレーテッド  
代理人 弁理士 池 内 義 明

